

534, 713

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出版

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

Rec'd PCT/PTO

12 MAY 2005

(43) 国際公開日
2004 年 6 月 17 日 (17.06.2004)

PCT

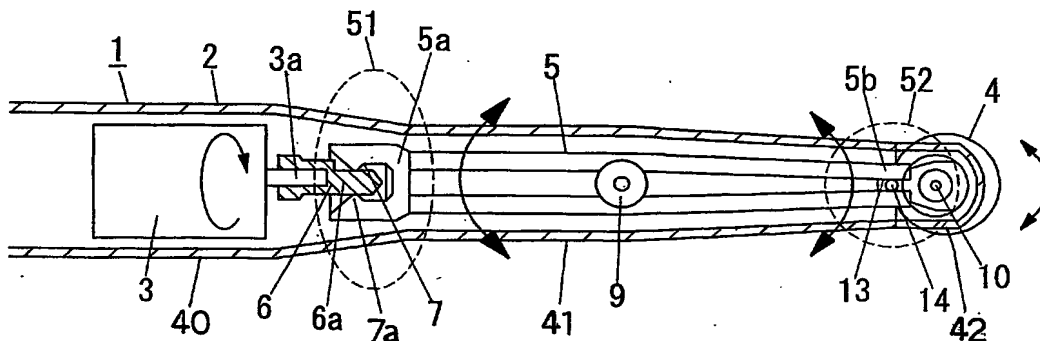
(10) 国際公開番号
WO 2004/049861 A1

- (51) 国際特許分類: A46B 13/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014406
- (22) 国際出願日: 2003 年 11 月 12 日 (12.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-330057
2002 年 11 月 13 日 (13.11.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真 1048 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 成瀬 晴彦 (NARUSE, Haruhiko) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真 1048 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 雁瀬 敬三 (GANSE, Keizo) [JP/JP]; 〒571-8686 大阪府門真市大字門真 1048 番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 梶原 正規 (KAJIWARA, Masanori) [JP/JP]; 〒575-0061 大阪府四條畷市清滝中町 15-40 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 板谷 康夫 (ITAYA, Yasuo); 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 9 番 10 号 徳島ビル 板谷・松阪国際特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,

/続葉有/

(54) Title: ELECTRIC TOOTHBRUSH

(54) 発明の名称: 電動歯ブラシ



(57) Abstract: A disk-like brush body of an electric toothbrush is reciprocally rotated about an axis intersecting at a predetermined angle a line extended in a length direction of a grip portion of the electric toothbrush. A head portion that is put in user's mouth is made smaller or thinner, a rotation shaft of the brush body and the head portion are made tiltable to any angle relative to the grip portion, and transmission efficiency of a drive force is enhanced. To achieve them, an eccentric member with an eccentric shaft is fixed to a drive shaft of a motor, a joint portion formed at a first end portion of a lever member is brought into point-contact with the eccentric shaft, and rotating motion of the eccentric shaft is converted into oscillating motion of the first end portion of the lever member. Rotating motion of a second end portion of the lever member is converted into reciprocal rotating motion of the brush body by engaging a groove provided in the second end portion of the lever member and a pin provided at the brush body.

(57) 要約: ディスク状のブラシ体が電動歯ブラシのグリップ部の長手方向に対して所定の角度で交差する軸を中心として往復回転されるものにおいて、ユーザの口の中に入れられるヘッド部を小さく又は薄くし、ブラシ体の回転軸及びヘッド部をグリップ部に対して任意の角度に傾斜させることを可能とし、さらに、駆動力の伝達効率を高くする。そのため、モータの駆動軸に偏心軸を有する偏心部材を固定し、レバー部材の第1端部に形成されたジョイント部と偏心軸とを点接触させ、偏心軸の旋回運動をレバー部材の第1端部の揺動運動に変換する。また、レバー部材の第2端部に設けられた溝とブラシ体に設けられたピンを溝に係合させて、レバー部材の第2端部の揺動運動をブラシ体の往復回転運動に変換させる。

WO 2004/049861 A1



NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

電動歯ブラシ

技術分野

本発明は、電動歯ブラシに関し、特に、ディスク状のブラシ体を電動歯ブラシのグリップ部の長手方向に対して、直角を含む任意の角度で交差する軸を中心として往復回転させる機構に関する。

背景技術

従来から、ディスク状のブラシ体を電動歯ブラシのグリップ部の長手方向に対して直交する軸を中心として往復回転させながら、ブラシ体に植設されたブラシを歯に当ててブラッシングを行う電動歯ブラシが知られている。このような電動歯ブラシでは、モータの駆動軸の回転運動をブラシ体の往復回転運動に変換すると共に、回転軸の方向を略直角に変換する必要がある。

例えば、特開平5-137615号公報に記載された従来の電動歯ブラシ（第1の従来例）では、電動歯ブラシのグリップ部にモータ及びモータの駆動軸の回転運動を往復回転運動に変換するための駆動機構が設けられている。駆動機構の出力軸には、出力軸の往復回転運動の回転角を拡大するための増角機構を介して連結軸が連結され、さらに連結軸の先端とディスク状のブラシ体との間にマイタ歯車(miter gear)構造が設けられている。ブラシ体は、連結軸に対して直交する軸を中心として往復回転される。

第1の従来例では、電動歯ブラシの先端部にマイタ歯車構造が設けられ、かつ駆動機構の出力軸と連結軸の間に増角機構が設けられているため、電動歯ブラシの先端部分、すなわちユーザの口の中に入れられるヘッド部を小さく又は薄くすることには一定の限界がある。また、これらマイタ歯車構造及び増角機構の構造上の制約により、ブラシ体の回転軸を駆動機構の出力軸に対して直交させざるを得ず、ヘッド部をグリップ部に対して任意の角度に傾斜させることは事実上不可能である。そのためブラッシングの際の操作性がやや劣る。

また、特表平11-505742号公報（WO96/37164）に記載され

た従来の電動歯ブラシ（第2の従来例）では、モータの駆動軸に連結された連結軸の先端をクランク状に曲げ、クランク状部の先端を、連結軸の回転中心に対して直交する回転軸を中心として回転自在に軸支された円筒状のブラシ体の溝に嵌合させている。モータの回転により、クランク状部の先端は、円を描くように旋回する。しかしながら、クランク状部の先端は、ブラシ体の溝の内部で回転しつつ摺動するので、ブラシ体自体は、その回転軸を中心として一定の範囲で往復回転される。

第2の従来例の構成によれば、円筒状のブラシ体の溝は、少なくとも連結軸の先端のクランク状部の旋回直径よりも長くなければならなので、必然的にブラシ体が大きくならざるを得ない。そのため、第1の従来例の場合と同様に、ユーザの口の中に入れられるヘッド部を小さく又は薄くすることには一定の限界がある。また、連結軸はモータの駆動軸に直接結合されているので、ヘッド部をグリップ部に対して任意の角度に傾斜させることは事実上不可能であり、ブラッシングの際の操作性がやや劣る。さらに、連結軸やその軸受け部分を精度良く加工しなければならず、これらの精度が悪い場合、駆動力の伝達効率が低下したり、騒音が発生する原因となる。

さらに、特開平6-121710号公報に記載された従来電動歯ブラシ（第3の従来例）では、電動歯ブラシのグリップ部にモータ及びモータの駆動軸の回転運動を往復直線運動に変換する駆動機構が設けられている。駆動機構の出力軸には、先端部にラックが形成された連結軸が結合されている。そして、往復直線運動する連結軸の先端のラックをブラシ体の回転軸に設けられたピニオンと螺合させることにより、ブラシ体を連結軸に対して直交する方向を軸として往復回転させている。

第3の従来例の構成によれば、ヘッド部の先端には、ブラシ体を往復回転させるためにラック及びピニオンしか設けられていないので、第1又は第2の従来例に比べて、ユーザの口の中に入れられるヘッド部を小さく又は薄くすることが可能である。しかしながら、連結軸を駆動機構の出力軸と直接結合させているため、ヘッド部をグリップ部に対して任意の角度に傾斜させることは事実上不可能であり、ブラッシングの際の操作性がやや劣る。また、モータの回転を駆動機構によ

り一旦出力軸の往復運動に変換した後、再度ブラシ体の往復回転運動に変換しているの、駆動力の伝達効率がやや低い。

発明の開示

本発明は、上記従来例の問題点を解決するためになされたものであり、ブラッシング時の操作性を向上させるためにブラシ体の回転軸及びヘッド部をグリップ部に対して任意の角度に傾斜させることが可能であり、ユーザの口の中に入れられるヘッド部を小さく又は薄くすることが可能であり、さらに駆動力の伝達効率の高い電動歯ブラシを提供することを目的としている。

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る電動歯ブラシは、モータと、前記モータの駆動軸に対して所定角度をなす回転軸を中心として回転自在に軸支されたブラシ体と、前記モータと前記ブラシ体との間に設けられ、所定の揺動軸を中心として揺動可能に軸支されたレバー部材と、前記モータの駆動軸と前記レバー部材の前記モータ側の第1端部との間に設けられ、前記モータの駆動軸の回転運動を前記レバー部材の揺動運動に変換する第1の運動変換機構と、前記ブラシ体と前記レバー部材の前記ブラシ体側の第2端部との間に設けられ、前記レバー部材の揺動運動を前記ブラシ体の往復回転運動に変換する第2の運動変換機構とを備えている。

このような構成によれば、モータの駆動軸の回転運動を、一旦レバー部材の揺動運動に変換し、さらにレバー部材の揺動運動をブラシ体の往復回転運動に変換しているので、マイタ機構やクランク機構を用いた第1及び第2の従来例に比べて、ブラシ体を薄くすることができる。また、モータの駆動力をブラシ体に伝達するための連結部材として、所定の揺動軸の周りに揺動するレバー部材を用いているので、ヘッド部の内側の寸法（内部空間の高さ）を、レバー部材の厚さに所定のクリアランスを加えた高さにまで低減することができる。その結果、ユーザの口に入れられるヘッド部を小さく又は薄くすることが可能となる。

さらに、揺動するレバー部材は第1の運動変換機構を介してモータの駆動軸に連結されるので、従来例における回転運動、往復直線運動又は往復回転運動する連結軸と異なり、必ずしもモータの駆動軸又は駆動機構の出力軸と同方向に設け

る必要はない。また、レバー部材は第2の運動変換機構を介してブラシ体に連結されるので、必ずしもブラシ体の回転軸をレバー部材の揺動面に対して直交させる必要はない。その結果、ブラシ体の回転軸及びヘッド部をグリップ部に対して任意の角度に傾斜させることが可能であり、ブラッシング時の操作性を向上させることができる。

さらに、第1又は第3の従来例と比較して、モータの駆動軸の回転運動を一旦往復回転運動や往復直線運動に変換するための駆動機構を必要とせず、モータの駆動軸の回転運動を直接第1の運動変換機構によりレバー部材の揺動運動に変換しているので、駆動力の伝達効率を高くすることができる。また、第2の従来例のように高い部品の加工精度を要求されず、振動や騒音を低減することが可能である。

図面の簡単な説明

図1Aは、本発明の第1の実施の形態に係る電動歯ブラシの駆動機構を示す正面断面図である。

図1Bは、上記第1の実施の形態に係る電動歯ブラシの先端部の構成を示す側部断面図である。

図2は、上記第1の実施の形態に係る電動歯ブラシのハウジングを外した内部構造を示す斜視図である。

図3は、第1の実施の形態における第1の運動変換機構の構成を示す分解斜視図である。

図4は、レバー部材の第2端部近傍の形状を示す斜視図である。

図5は、第1の実施の形態におけるブラシ体の構成を示す斜視図である。

図6A、図6B及び図6Cは、それぞれ第1の実施の形態における第2の運動変換機構の構成及び運動変換動作を示す図である。

図7A及び図7Bは、第1の実施の形態における第1の運動変換機構の変形例の構成を示す部分断面図である。

図8A、図8B及び図8Cは、それぞれ第1の実施の形態における第2の運動変換機構の他の変形例の構成及び動作を示す正面図である。

図 9 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る電動歯ブラシの外観を示す側面図である。

図 10 は、上記第 2 の実施の形態に係る電動歯ブラシのハウジングを外した内部構造を示す斜視図である。

図 11 は、第 2 の実施の形態におけるレバー部材の変形例の形状を示す斜視図である。

図 12 は、第 2 の実施の形態に係る電動歯ブラシの別の変形例のハウジングを外した内部構造を示す斜視図である。

図 13 は、第 2 の実施の形態に係る電動歯ブラシのさらに別の変形例の構成を示す正面断面図である。

図 14 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る電動歯ブラシの先端部の構成を示す側部断面図である。

図 15 は、ブラシ体の回転角度とブラシの押付力との関係を示す図であり、細線 A は従来の電動歯ブラシの特性を示し、太線 B は第 3 の実施の形態に係る電動歯ブラシの特性を示す。

図 16 A 及び図 16 B は、本発明の第 4 の実施の形態に係る電動歯ブラシの外観構成を示す側面図である。

図 17 A 及び図 17 B は、本発明の第 5 の実施の形態に係る電動歯ブラシの駆動機構を示す正面断面図及びその部分拡大断面図である。

図 18 A ～ 図 18 D は、それぞれ第 5 の実施の形態における第 1 の運動変換機構の動作を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

第 1 の実施の形態

本発明の第 1 の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。図 1 A は第 1 の実施の形態に係る電動歯ブラシの駆動機構を示す正面断面図であり、図 1 B はその先端部の側部断面図である。図 2 は電動歯ブラシのハウジングを外した内部構造を示す斜視図である。図 3 は第 1 の運動変換機構の構成を示す分解斜視図である。図 4 はレバー部材の第 2 端部近傍の形状を示す斜視図である。図 5 はブ

ラシ体の構成を示す斜視図である。図 6 A、図 6 B 及び図 6 C は第 2 の運動変換機構の構成及び運動変換動作を示す図である。

図 1 A 及び図 2 に示すように、第 1 の実施の形態に係る電動歯ブラシ 1 は、ハウジング 2 の内部に駆動源であるモータ 3 と、ブラシ体 4 に駆動力を伝達するための駆動力伝達機構を備えている。ブラシ体 4 はディスク状であり、先端部 4 2 と共に着脱可能に電動歯ブラシ 1 の本体（グリップ部 4 0 及びヘッド部 4 1）に装着されている。第 1 の実施の形態では、ハウジング 2 のうちグリップ部 4 0 とヘッド部 4 1 の部分が一体的に形成されている。また、ヘッド部 4 1 はグリップ部 4 0 の長手方向に対して傾斜していない。

図 1 B 及び図 5 に示すように、ブラシ体 4 の外側の面にはブラシ 8 が植設されている。また、内側の面には回転軸 1 0 及び後述するレバー部材 5 と係合されるピン 1 4 が設けられている。なお、第 1 の実施の形態では、ブラシ体 4 の回転軸 1 0 は、モータ 3 の駆動軸 3 a とブラシ体 4 とを連結するレバー部材 5 の揺動面に対して略直交する方向に設けられている。また、レバー部材 5 の揺動面は、モータ 3 の駆動軸 3 a に対して平行である。

駆動力伝達機構は、ヘッド部 4 1 において揺動軸 9 を中心として揺動可能に軸支されたレバー部材 5 と、モータ 3 の駆動軸 3 a の回転をレバー部材 5 の揺動に変換する第 1 の運動変換機構 5 1 と、レバー部材 5 の揺動をブラシ体 4 の往復回転運動に変換する第 2 の運動変換機構 5 2 で構成されている。なお、レバー部材 5 は、モータ 3 の駆動軸 3 a とブラシ体 4 を連結する連結部材として機能する。

第 1 の運動変換機構 5 1 は、さらに、モータ 3 の駆動軸 3 a に圧入により固定された偏心部材 6 と、レバー部材 5 のモータ 3 側の第 1 端部 5 a に形成され、偏心部材 6 の偏心軸 6 a が係合されるジョイント部 7 で構成されている。第 2 の運動変換機構 5 2 は、レバー部材 5 のブラシ体 4 側の第 2 端部 5 b に形成された溝 1 3 と、溝 1 3 に係合されるブラシ体 4 のピン 1 4 で構成されている。

偏心部材 6 及びレバー部材 5 は、摩擦係数が小さく耐摩耗性に優れた材料、例えばポリアセタール樹脂などで形成されている。偏心部材 6 の偏心軸 6 a は、偏心部材 6 がモータ 3 の駆動軸 3 a に圧入された状態で、駆動軸 3 a の中心に対して所定距離だけ離れているように形成されている。そのため、モータ 3 の駆動軸

3 a が回転すると、それに伴って、偏心部材 6 の偏心軸 6 a は、駆動軸 3 a を中心として、前記所定距離を半径として旋回する。一方、レバー部材 5 のジョイント部 7 には、偏心部材 6 の偏心軸 6 a の円筒面に対して両側からそれぞれ略点接触するように、略三角形断面を有する一对の突部 7 a が形成されている。

前述のように、レバー部材 5 は揺動軸 9 を中心として揺動するように軸支されているので、偏心部材 6 の偏心軸 6 a が旋回すると、偏心軸 6 a は一对の突部 7 a の間で滑りながら回転する。旋回動作に伴い、偏心軸 6 a の中心は、例えば図 1 A の紙面に平行な方向に往復平行移動するので、レバー部材 5 は、偏心軸 6 a と突部 7 a の接触位置を変えながら、揺動軸 9 を中心として揺動される。一方、ブラシ体 4 のピン 1 4 は、図 6 B に示すように、レバー部材 5 の第 2 端部 5 b に設けられた溝 1 3 に対して摺動自在に係合されている。そのため、レバー部材 5 の第 2 端部 5 b が揺動に伴って、図 6 C に示すように、ブラシ体 4 が一定の角度で往復回転される。

このように、第 1 の実施の形態によれば、モータ 3 の駆動軸 3 a の回転を一旦レバー部材 5 の揺動に変換し、さらにレバー部材 5 の揺動をブラシ体 4 の往復回転に変換しているものの、駆動力伝達効率を低下させる原因となる摩擦部分が少なく、効率良くモータ 3 の駆動力をブラシ体 4 に伝達することができる。また、レバー部材 5 の溝 1 3 とブラシ体 4 の内側の面に設けられたピン 1 4 を係合させているだけなので、図 1 B に示すように、ブラシ体 4 の内側の面からの突出量をピン 1 4 の高さ、すなわちレバー部材 5 の厚さに所定のクリアランスを加えた高さにまで低減することができる。同様に、ハウジング 2 のうちレバー部材 5 が設けられているヘッド部 4 1 の内部の高さ（厚さ）も、レバー部材 5 の厚さに所定のクリアランスを加えた高さにまで低減することができる。その結果、ユーザの口の中に入れられる先端部 4 2 を含むヘッド部 4 1 を小さく又は薄くすることが可能となる。

次に、第 1 の実施の形態の変形例を図 7 A 及び図 7 B に示す。この変形例では、偏心部材 6 の偏心軸 6 a をローラ 1 1 及び軸 1 2 で構成している。具体的には、偏心部材 6 は、モータ 3 の駆動軸 3 a に圧入されるベース部 6 b と、ベース部 6 b に形成された孔に圧入される軸 1 2 及び軸 1 2 に対して回転自在に軸支される

8.

ローラ 11 で構成されている。軸 12 の圧入される側とは反対側には、ローラ 11 の抜け止めとなるように、フランジが形成されている。このような構成により、ローラ 11 と軸 12 との間に滑り摩擦は生じるが、ローラ 11 とレバー部材 5 のジョイント部 7 の突部 7a との間の摩擦及び摩擦が大幅に低減される。そのため、部品点数は増加するけれども、偏心部材 6 を構成するベース部 6b 及びローラ 11 及びレバー部材 5 の材料として、高価な摩擦係数が小さく耐摩耗性に優れた材料を用いる必要はなく、比較的安価な通常の樹脂材料を用いることができる。なお、ローラ 11 と軸 12 との間に滑り摩擦は線接触であるため、摩耗は比較的少ない。

さらに、第 1 の実施の形態の他の変形例を図 8A、図 8B 及び図 8C に示す。この変形例では、第 2 の運動変換機構 52 として、レバー部材 5 の第 2 端部 5b に略円形の突部 14' (ピン 14 に相当) を形成すると共に、ブラシ体 4 に突部 14' が係合される略 U 字状の溝 13' を形成している。このような構成によっても、上記と同様の効果が得られる。

第 2 の実施の形態

本発明の第 2 の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。第 2 の実施の形態では、レバー部材 5 の第 2 端部 5b の揺動面をモータ 3 の駆動軸 3a に対して平行でない所定の角度傾斜させることにより、ブラシ体 4 の回転軸 10 及びベッド部 41 の中心軸を傾斜させている。

図 9 は第 2 の実施の形態に係る電動歯ブラシ 1 の外観を示す側面図、図 10 は電動歯ブラシ 1 のハウジングを外した内部構造を示す斜視図、図 11 はレバー部材 5 の変形例の形状を示す斜視図である。

図 9 から分かるように、第 2 の実施の形態では、モータ 3 の駆動軸 3a とブラシ体 4 を連結するレバー部材 5 及びレバー部材 5 が設けられているヘッド部 41 (その軸を C_2 とする) を電動歯ブラシ 1 の本体 (グリップ部 40) の長手方向 (その軸 C_1 とする) に対して任意の角度 α (例えば、約 10 度) だけ傾斜させている。そのため、図 10 又は図 11 に示すように、レバー部材 5 の旋回面に対して直交する断面形状が略へ字状に形成されている。レバー部材 5 の変曲部 15

は、図 10 に示すように、第 1 端部 5 a と揺動軸 9 の間に設けてもよいし、図 11 に示すように、第 2 端部 5 b と揺動軸 9 との間に設けてもよい。前者の場合、レバー部材 5 の揺動軸 9 は、例えばモータ 3 の駆動軸 3 a に対して直角以外の所定角度をなすように設けられている。

このように、揺動するレバー部材 5 を用いて、モータ 3 の駆動軸 3 a の回転運動を一旦揺動運動に変換し、さらに揺動運動をブラシ体 4 の往復回転運動に変換しているので、レバー部材 5 がその旋回面に対して直交する面において略へ字状に曲がっていても、モータ 3 の駆動力を確実にブラシ体 4 に伝達することができる。

また、使用者が把持して手動操作を行うグリップ部 40 の中心軸 C1 に対して、ブラシ体 4 を備えるヘッド部 41 の中心軸 C2 を所定角度 α だけ傾斜させることにより、ブラシ 8 の先端を歯のすみずみにまで容易に当てることができ、操作性を向上させることが可能であると共に、高効率での歯垢除去が可能となる。

第 2 の実施の形態の別の変形例を図 12 に示す。この変形例では、レバー部材 5 は、第 1 の実施の形態におけるものと同様に、変曲部 15 を有さず、旋回面に対して直交する断面形状は略矩形である。

前述のように、第 1 の運動変換機構 51 は、偏心部材 6 と、偏心部材 6 の偏心軸 6 a が係合されるジョイント部 7 とで構成され、偏心軸 6 a とジョイント部 7 の突部 7 a とが点接触している。そのため、偏心軸 6 a に対するジョイント部 7 の方向は特に限定されない。図 12 に示すように、レバー部材 5 の旋回軸に直交する主軸 C₄ を、モータ 3 の駆動軸 3 a の中心軸 C₃ に対して傾斜させても全く問題はない。

また、第 2 の運動変換機構 52 は、レバー部材 5 の第 2 端部 5 b に形成された溝 13 と、溝 13 に係合されるブラシ体 4 のピン 14 で構成され、溝 13 の側壁とピン 14 とが線接触している。そのため、溝 13 とピン 14 とが係合している限りにおいて、ピン 14 の軸の方向、すなわちブラシ体 4 の軸 C₅ は、レバー部材 5 の揺動軸 9 に直交する主軸 C₄ に対して直交している必要はなく、任意の角度をとることができる。換言すれば、ピン 14 は、溝 13 の長手方向に対して直角を含む任意の角度をとることができる。

これらのことから、ブラシ体4の回転軸10を、レバー部材5の第2端部の旋回面に対して直角以外の所定の角度に設定することができる。すなわち、グリップ部40に対するブラシ8の角度を、一定の範囲で任意に設定することができ、さらに操作性を向上させることができる。また、このような構成によっても、モータ3の駆動力を確実にブラシ体4に伝達しうることは言うまでもない。

第2の実施の形態のさらに別の変形例を図13に示す。この変形例では、1つのレバー部材5の代わりに、揺動する第1レバー部材35及び第2レバー部材36を用いて、モータ3の駆動力をブラシ体4に伝達している。

第1レバー部材35は、揺動軸9aを中心として揺動可能に軸支されており、モータ3側の第1端部35aに形成され、偏心部材6の偏心軸6aに係合されるジョイント部37と、第2レバー部材36側の第2端部35bに形成された溝16を有している。

第2レバー部材36は、揺動軸9bを中心として揺動可能に軸支されており、第1レバー部材35側の第1端部36aに形成され、溝16に係合されるピン17と、ブラシ体4側の第2端部5bに形成された溝13とを有している。

第1の運動変換機構51は、偏心部材6と、第1レバー部材35のジョイント部37で構成されている。また、第2の運動変換機構52は、第2レバー部材36の第2端部36bに形成された溝13と、ブラシ体4のピン14で構成されている。さらに、第1レバー部材35の第1端部35aに形成された溝16と、第2レバー部材36のピン17とで、第3の運動変換機構53を構成している。

このような構成によれば、レバー部材の数が増えるものの、設計の自由度が高くなる。例えば、第1レバー部材35の揺動軸9aに直交する主軸をモータ3の駆動軸3aの中心に対して傾斜させ、かつ第2レバー部材36の揺動軸9bに直交する主軸を第1レバー部材35の主軸に傾斜させても良い。このように2段階に傾斜させることにより、ブラシ体4の近傍におけるハウジング2の傾斜角度を大きくすることができる。あるいは、第1レバー部材35の主軸をモータ3の駆動軸3aの中心に対して傾斜させずに、第2レバー部材36の主軸のみを第1レバー部材35の主軸に傾斜させてもよい。さらに、図示しないが、レバー部材を3つ以上設けても良い。

このように、第2の実施の形態によれば、レバー部材5の第2端部5bの揺動面を、モータ3の駆動軸3a又はグリップ部40の長手方向に対して、任意の角度だけ傾斜させているので、先端部42を含むヘッド部41をグリップ部40に対して傾斜させることができる。また、ブラシ体4の回転軸10も、レバー部材5の旋回面に対して直角を含む任意の角度に設定できるので、ブラッシング時の操作性を向上させ、効率良く歯垢を除去することができる。

第3の実施の形態

本発明の第3の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。第3の実施の形態では、さらに効率的なブラッシングを実現するために、ブラシ体4の回転軸10を揺動可能に支持したものである。電動歯ブラシ1の先端部42を除くその他の構成は、上記第1及び第2の実施の形態で説明したいずれであってもよい。

図14に示すように、ブラシ体4の回転軸10は、側面18aが球面状である保持部材18により回転自在に支持されていると共に、保持部材18が、ハウジング2の先端部2cの内側に形成された臼状部19に、三次元方向に回動自在に嵌合され、球関節(spheroid joint)状に構成されている。このような構成により、回転軸10を中心として回転するブラシ体4は、回転軸10を支持する保持部材18と一体的に三次元方向に自在に向きを変えることができる。そのため、使用時にブラシ8が歯に当接する角度に応じてブラシ体4が自在に傾斜し、歯面とブラシ面とが合致する。その結果、スムーズで効率的なブラッシングが可能となる。なお、ブラシ体4が任意方向に傾斜しても、第2の運動変換機構52を介して駆動力が確実にブラシ体4に伝達される。

また、ブラッシングの安全性を高めるために、ブラシ8を強く押し付けた場合には、ブラシ体4の回転角度を小さくすることも可能である。具体的には、ブラシ体4から第2の運動変換機構52を介してレバー部材5に伝達される負荷の増大に応じて、レバー部材5のブラシ体4側に位置する第2の端部5bの揺動範囲が狭くなるように、レバー部材5の曲げ剛性を設定する。レバー部材5の曲げ剛性は、使用する材料強度と断面2次モーメントを適宜選択することにより設定可能である。

ブラシ体4の回転角度とブラシ8の押付力との関係を図15に示す。図15中、細線Aは、従来の電動歯ブラシの特性を示し、太線Bは、第3の実施の形態に係る電動歯ブラシの特性を示す。従来の電動歯ブラシの場合、細線Aで示すように、押付力が強くなると、回転数は減少するものの、回転角度は略一定に維持される。そのため、ブラシ8の移動距離が変わらず歯茎や歯面のエナメル質を破損してしまう虞れがある。これに対して、レバー部材5の曲げ剛性を上記のように設定すると、太線Bに示すように、押付力の増加に応じて回転角度が減少して、ブラシ8の移動距離が漸次減少する。その結果、歯茎や歯面のエナメル質の破損を防止することができ、安全な電動歯ブラシを提供することができる。

第4の実施の形態

本発明の第4の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。第4の実施の形態では、グリップ部40に対してヘッド部41が着脱可能に構成されている。図16Aはグリップ部40からヘッド部41を取り外した状態を示し、図16Bはグリップ部40にヘッド部41を装着した状態を示す。なお、電動歯ブラシ1の内部の構成は、上記第1及び第2の実施の形態で説明したいずれであってもよい。

このように、モータ3と偏心部材6をグリップ部40側に設け、ブラシ体4及びレバー部材5をヘッド部41と共に着脱可能とすることにより、例えばヘッド部41が汚れた場合などにおいて、電動歯ブラシ1のうちユーザが口の中に入れる部分を交換することができ、衛生状態を維持することができる。

第5の実施の形態

本発明の第5の実施の形態に係る電動歯ブラシについて説明する。図17Aは第5の実施の形態に係る電動歯ブラシ1の駆動機構を示す正面断面図であり、図17Bはその第1の運動変換機構51近傍の拡大図である。図18A～図18Dはそれぞれ第5の実施の形態における第1の運動変換機構51の動作を示す図である。なお、第5の実施の形態では、上記第1又は第2の実施の形態と比較して、第1の運動変換機構51の構成のみが異なるので、その他の構成については同一

符号を付して説明を省略する。

図 17 A 及び図 17 B に示すように、モータ 3 の駆動軸 3 a には、リンク部材 20 が圧入固定されている。リンク部材 20 の駆動軸 3 a からその半径方向に所定距離 L_1 だけ隔てた箇所には、第 1 リンク軸 21 の第 1 端部 21 a が圧入固定されている。第 1 リンク軸 21 はモータ 3 の駆動軸 3 a に対して平行であり、その第 2 端部 21 b がレバー部材 5 側に突出されている。また、レバー部材 5 の第 1 端部 5 a には、レバー部材 5 と主軸と平行に第 2 リンク軸 22 の第 1 端部 22 a が圧入固定されている。第 2 リンク軸 22 の第 2 端部 22 b は、モータ 3 側に向けて突出されている。そして、第 1 リンク軸 21 の第 2 端部 21 b と第 2 リンク軸 22 の第 2 端部 22 b とは、リンクアーム 23 により、リンク部材 20 の半径方向に距離 L_2 を隔てて連結させている。その際、モータ 3 の駆動軸 3 a と第 1 リンク軸 21 までの距離 L_1 よりも第 1 リンク軸 21 と第 2 リンク軸 22 の距離が長くなるように ($L_1 < L_2$)、リンクアーム 23 の嵌合孔の位置を設定しておく。さらに、レバー部材 5 の第 1 端部 5 a の周囲には、第 1 端部 5 a の運動方向を所定の直線方向に規制するレバー部材押え板 24 が設けられている。

このような構成により、図 18 A ~ 図 18 D に示すように、リンク部材 20 がモータ 3 の駆動軸 3 a と共に一体的に回転すると、第 1 リンク軸 21 が半径を L_1 とする旋回運動を行う。これに連動して、第 2 リンク軸 22 は、リンクアーム 23 を介して第 1 リンク軸 21 に対して距離 L_2 を隔てた状態で運動を行う。しかしながら、レバー部材 5 はレバー部材押え板 24 により運動を規制されているので、第 1 リンク軸 21 の旋回運動に連動して、第 2 リンク軸 22 が所定方向に往復直線運動を行う。その結果、レバー部材 5 の第 1 端部 5 a は、揺動軸 9 を中心とした揺動運動を行う。

このように、第 5 の実施の形態では、第 1 リンク軸 21 がクランクの役目を果たし、第 2 リンク軸 22 がスライダの役目を果たすので、モータ 3 の駆動軸 3 a の回転運動をレバー部材 5 の第 1 端部 5 a の往復直線運動に変換するスライダクランク機構が形成される。

本願は日本国特許出願 2002-330057 に基づいており、その内容は、

上記特許出願の明細書及び図面を参照することによって結果的に本願発明に合体されるべきものである。

また、本願発明は、添付した図面を参照した実施の形態により十分に記載されているけれども、さまざまな変更や変形が可能であることは、この分野の通常の知識を有するものにとって明らかであろう。それゆえ、そのような変更及び変形は、本願発明の範囲を逸脱するものではなく、本願発明の範囲に含まれると解釈されるべきである。

産業上の利用分野

以上説明したように、本発明によれば、電動歯ブラシ、特にディスク状のブラシ体が電動歯ブラシのグリップ部の長手方向に対して所定の角度で交差する軸を中心として往復回転されるものにおいて、ユーザの口の中に入れられるヘッド部を小さく又は薄くすることができると共に、ブラシ体の回転軸及びヘッド部をグリップ部に対して任意の角度に傾斜させることが可能であり、ブラッシング時の操作性を向上させることができる。さらに、駆動力の伝達効率を高くすることができる。

請 求 の 範 囲

1. モータと、

前記モータの駆動軸に対して所定角度をなす回転軸を中心として回転自在に軸支されたブラシ体と、

前記モータと前記ブラシ体との間に設けられ、所定の揺動軸を中心として揺動可能に軸支されたレバー部材と、

前記モータの駆動軸と前記レバー部材の前記モータ側の第1端部との間に設けられ、前記モータの駆動軸の回転運動を前記レバー部材の揺動運動に変換する第1の運動変換機構と、

前記ブラシ体と前記レバー部材の前記ブラシ体側の第2端部との間に設けられ、前記レバー部材の揺動運動を前記ブラシ体の往復回転運動に変換する第2の運動変換機構とを備えた電動歯ブラシ。

2. 前記第1の運動変換機構は、前記モータの駆動軸に連結され、前記駆動軸の回転運動に伴い、前記駆動軸を中心として旋回運動を行う偏心軸を有する偏心部材と、前記レバー部材の第1端部側に設けられ、前記偏心部材の偏心軸の外周面に接触し、前記偏心軸の旋回運動を前記レバー部材の揺動運動に変換するジョイント部とで構成され、前記揺動軸は前記モータの駆動軸に対して直角を含む任意の角度をとりうることを特徴とする請求項1に記載の電動歯ブラシ。

3. 前記偏心部材の偏心軸は、前記モータの駆動軸に平行な軸を中心として回転するローラにより構成されていることを特徴とする請求項2に記載の電動歯ブラシ。

4. 前記第1の運動変換機構は、前記モータの駆動軸の回転運動を前記レバー部材の第1端部の往復直線運動に変換するスライダクランク機構であることを特徴とする請求項1に記載の電動歯ブラシ。

5. 前記第2の運動変換機構は、前記レバー部材の第2端部又は前記ブラシ体のいずれか一方に設けられたピンと、前記レバー部材の第2端部又は前記ブラシ体の他方に設けられ、前記ピンが摺動可能に係合される溝とで構成され、前記ピンの軸が前記溝の長手方向に対して直角を含む任意の角度をとりうることを特徴とする請求項1に記載の電動歯ブラシ。

6. 前記レバー部材の第2端部の揺動面は、前記モータの駆動軸に対して平行でない所定の角度をなすことを特徴とする請求項1に記載の電動歯ブラシ。

7. 前記ブラシ体の回転軸は、前記レバー部材の第2端部の揺動面に対して略直角以外の所定の角度をなすことを特徴とする請求項6に記載の電動歯ブラシ。

8. 前記レバー部材は、その揺動軸と第1端部又は第2端部の間に変曲部が設けられ、前記揺動面に直交する断面形状が略へ字状であることを特徴とする請求項6に記載の電動歯ブラシ。

9. 前記レバー部材の揺動軸は、前記モータの駆動軸に対して略直角以外の所定の角度をなすことを特徴とする請求項6に記載の電動歯ブラシ。

10. 前記ブラシ体から前記第2の運動変換機構を介して前記レバー部材に伝達される負荷の増大に応じて、前記レバー部材の前記第2端部側の揺動範囲が狭くなるように、前記レバー部材の曲げ剛性を設定したことを特徴とする請求項1に記載の電動歯ブラシ。

11. 前記ブラシ体の回転軸は、三次元方向に回動自在に保持された保持体により支持されていることを特徴とする請求項1に記載の電動歯ブラシ。

12. 前記レバー部材及びブラシ体が設けられたヘッド部は、前記モータが設けられたグリップ部に対して着脱可能に設けられていることを特徴とする請求項

1 に記載の電動歯ブラシ。

1 3. モータと、

前記モータの駆動軸に対して所定角度をなす回転軸を中心として回転自在に軸支されたブラシ体と、

前記モータと前記ブラシ体との間に設けられ、それぞれ所定の揺動軸を中心として揺動可能に軸支されると共に、互いに逆方向に揺動可能に連結された複数のレバー部材と、

前記モータの駆動軸と前記レバー部材のうち、最も前記モータに近いレバー部材の前記モータ側の第 1 端部との間に設けられ、前記モータの駆動軸の回転運動を前記レバー部材の揺動運動に変換する第 1 の運動変換機構と、

前記ブラシ体と最も前記ブラシ体に近いレバー部材の前記レバー部材の前記ブラシ体側の第 2 端部との間に設けられ、前記レバー部材の揺動運動を前記ブラシ体の往復回転運動に変換する第 2 の運動変換機構とを備えた電動歯ブラシ。

1 4. 前記複数のレバー部材のうち、いずれか 1 つのレバー部材の旋回面は、他レバー部材の旋回面に対して傾斜していることを特徴とする請求項 1 3 に記載の電動歯ブラシ。

FIG. 1A

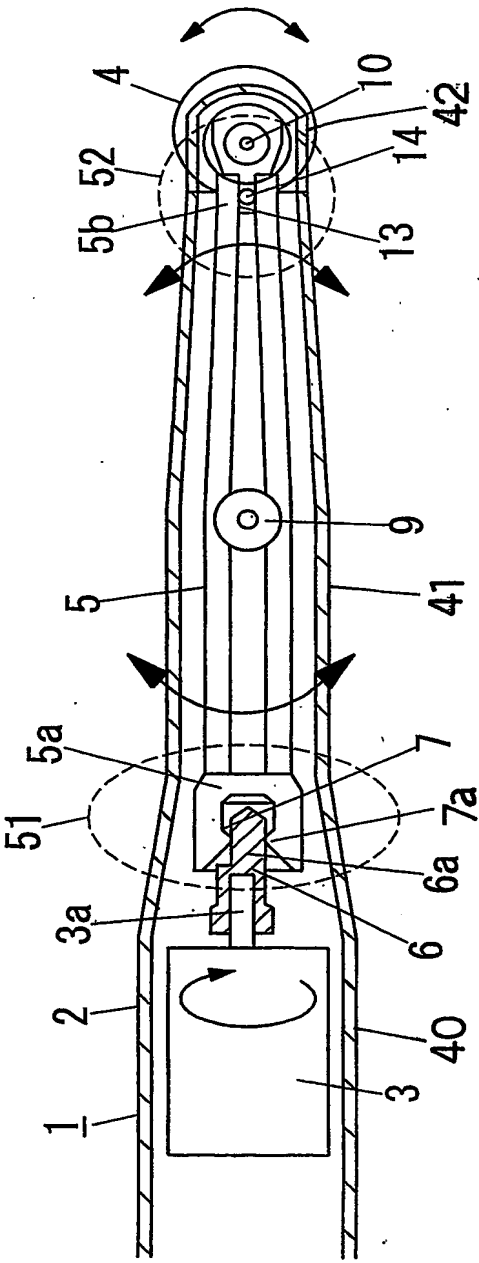
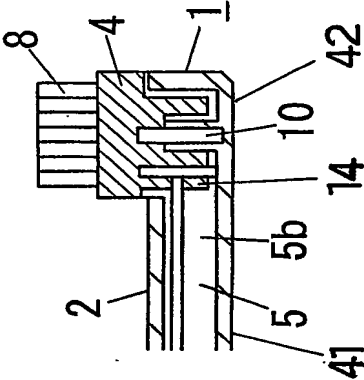


FIG. 1B



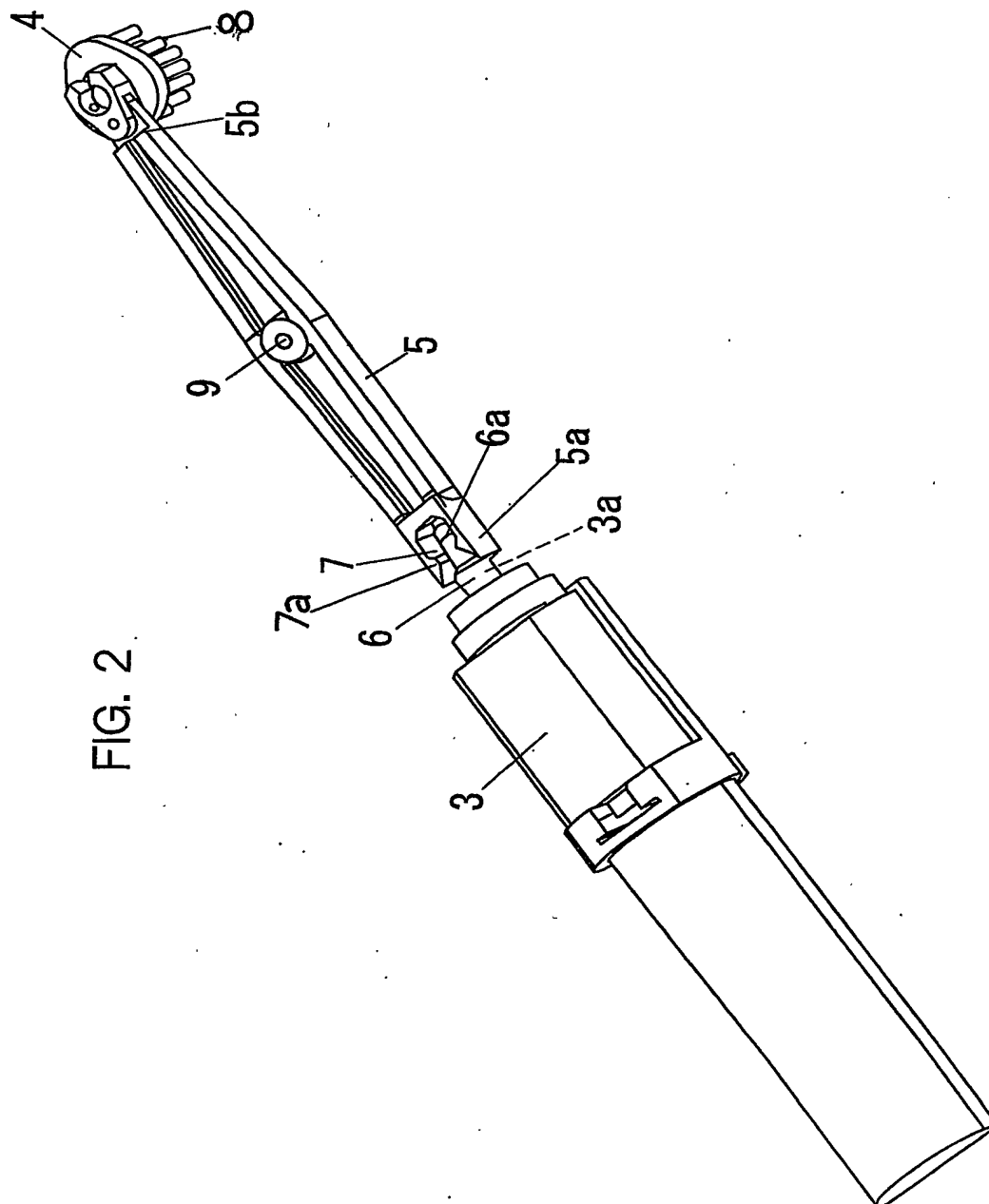
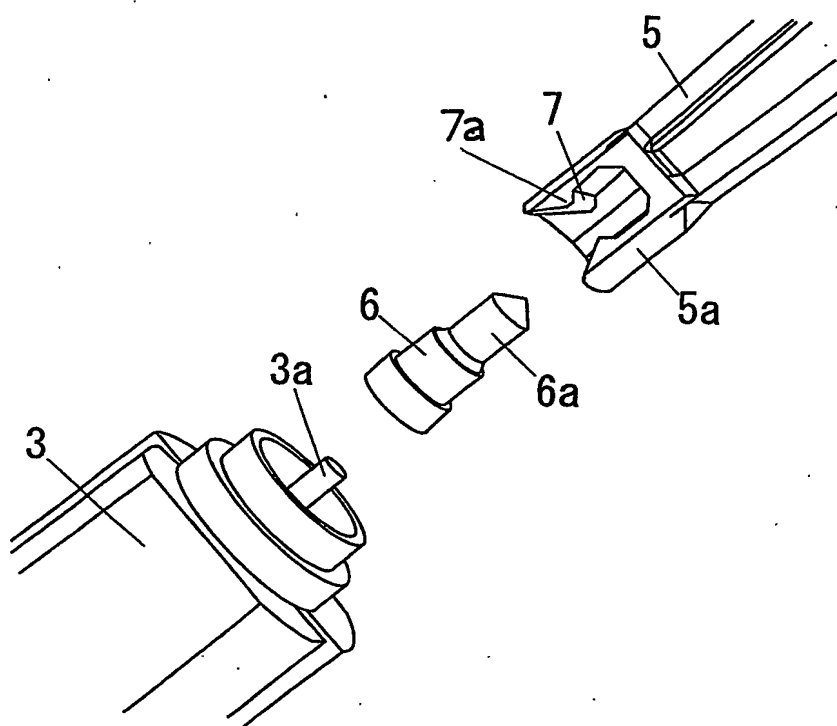


FIG. 3



4/14

FIG. 4

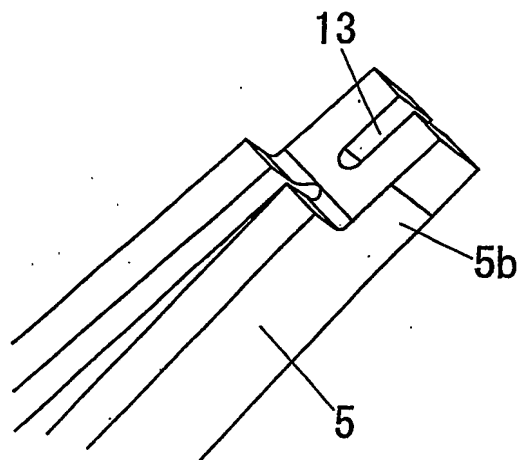


FIG. 5

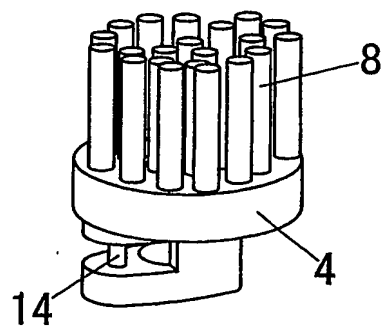


FIG. 6A

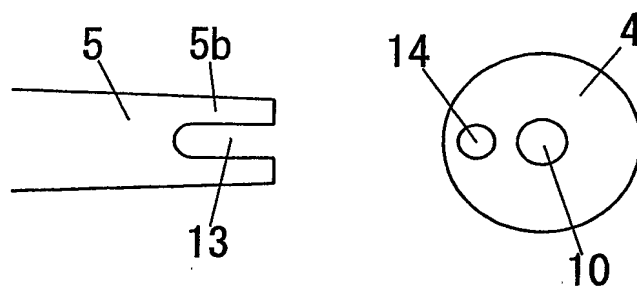


FIG. 6B

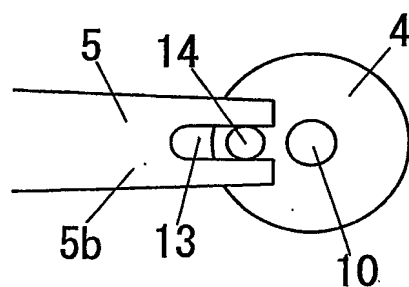
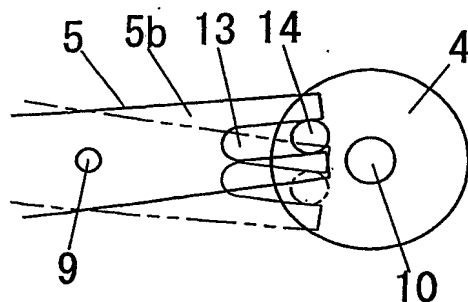


FIG. 6C



6/14

FIG. 7A

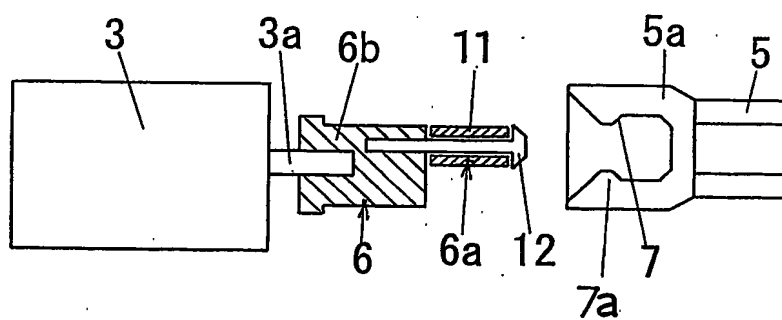


FIG. 7B

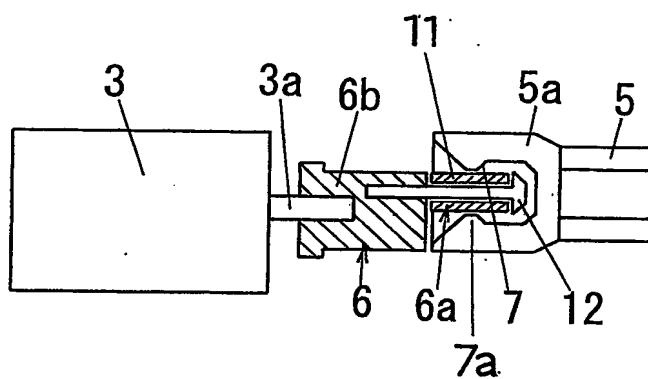


FIG. 8A

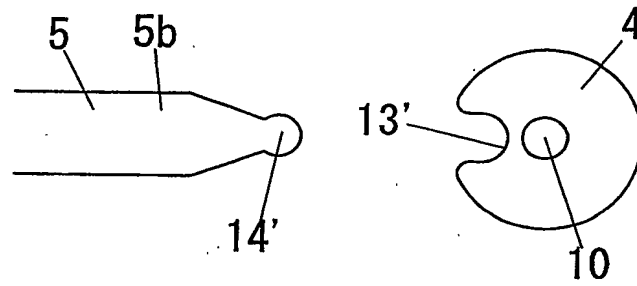


FIG. 8B

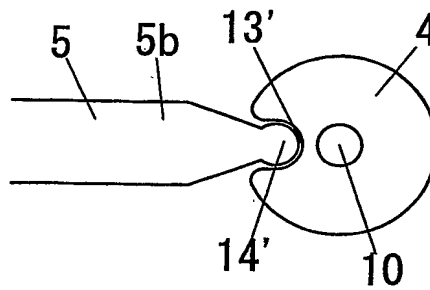


FIG. 8C

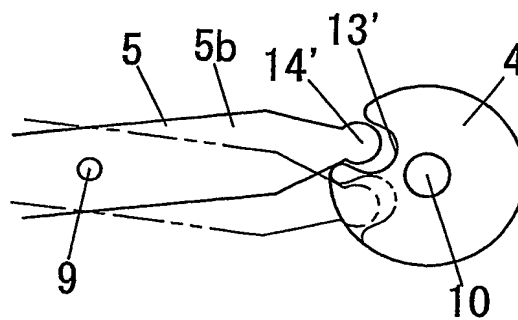


FIG. 9

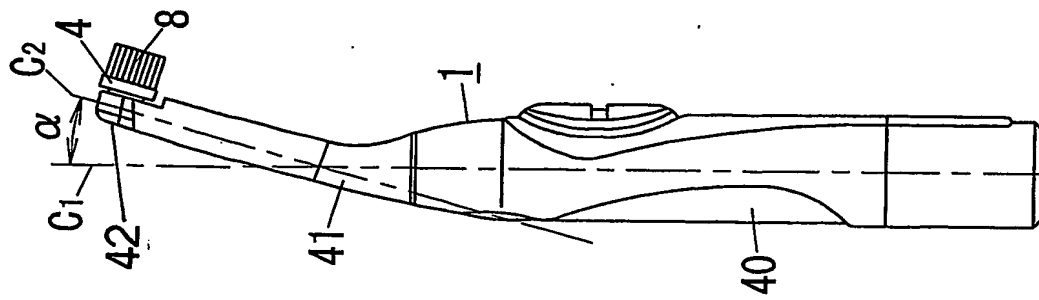


FIG. 10

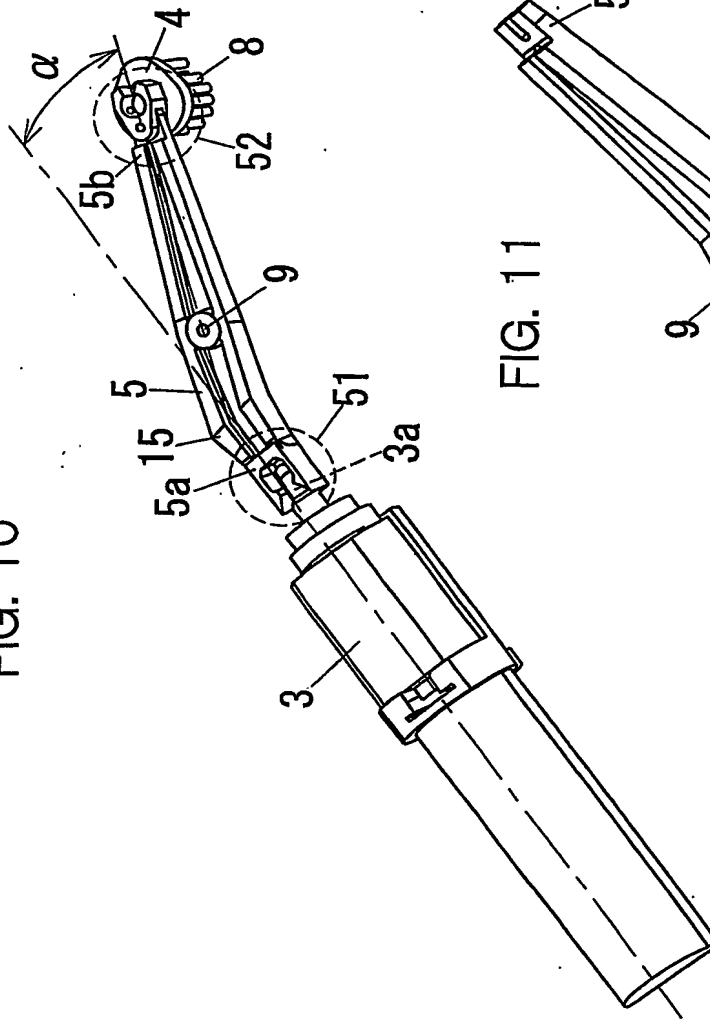
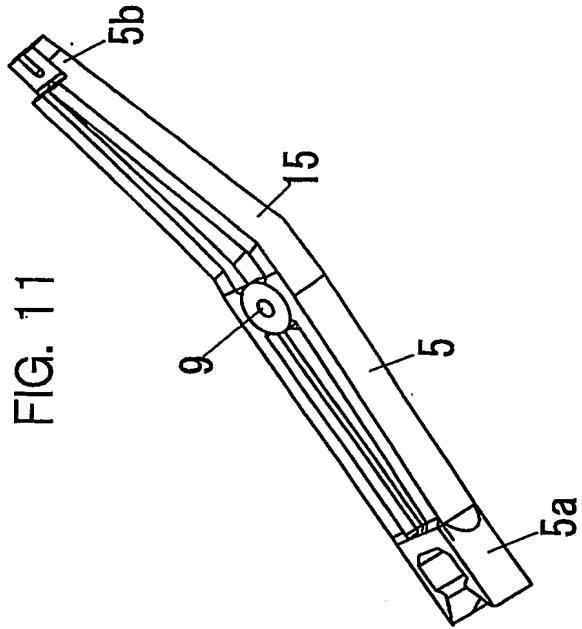


FIG. 11



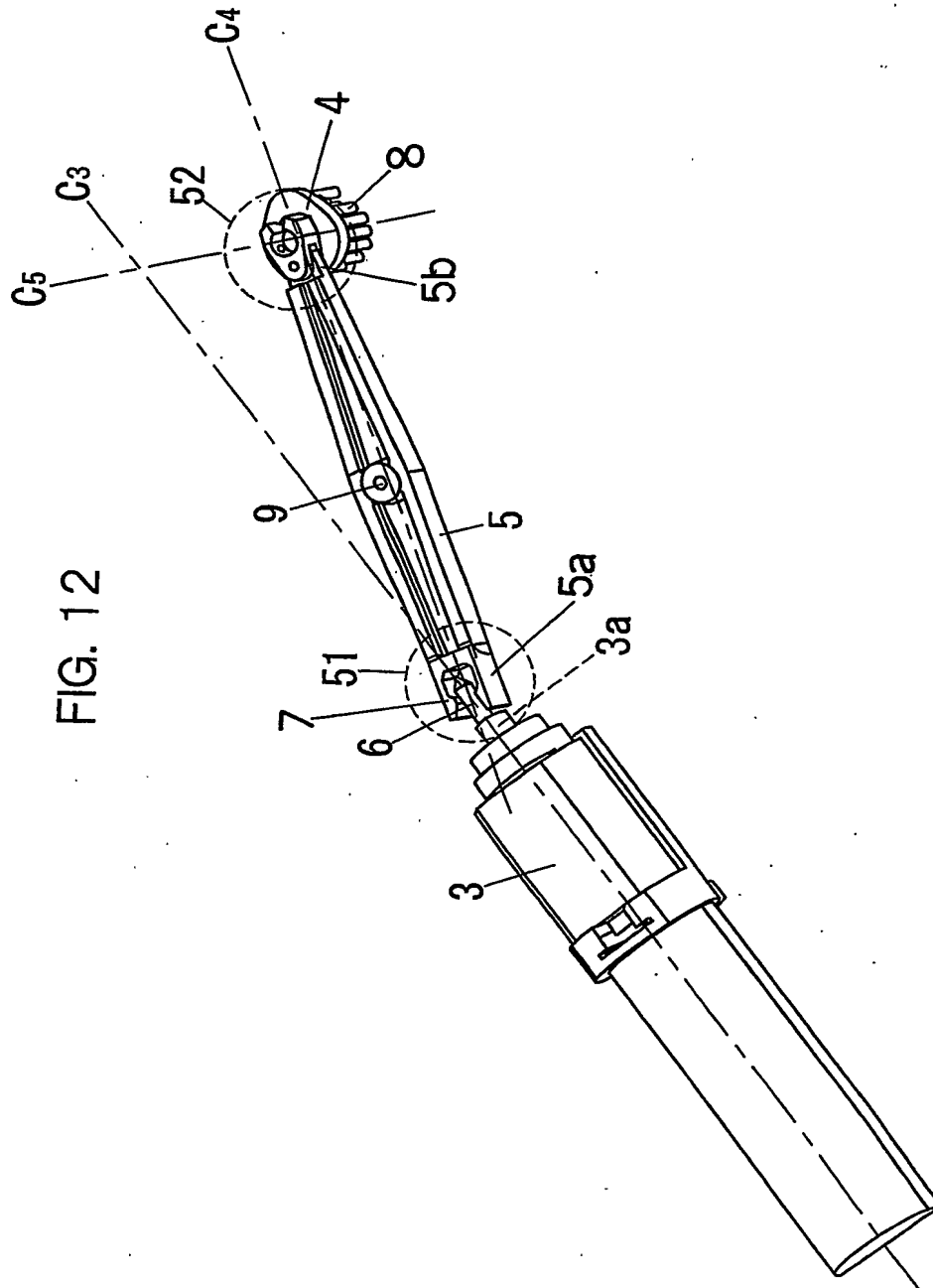


FIG. 12

FIG. 14

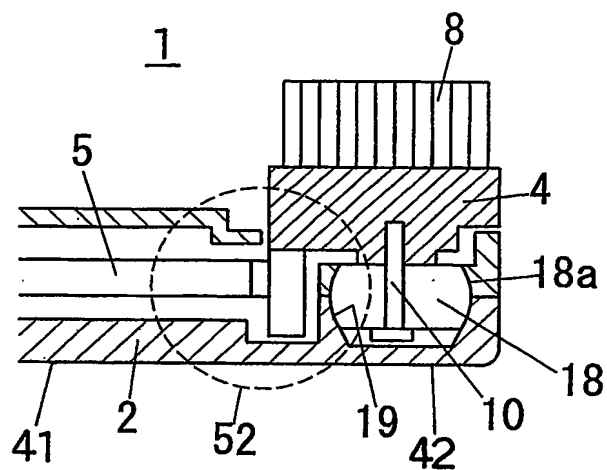


FIG. 15

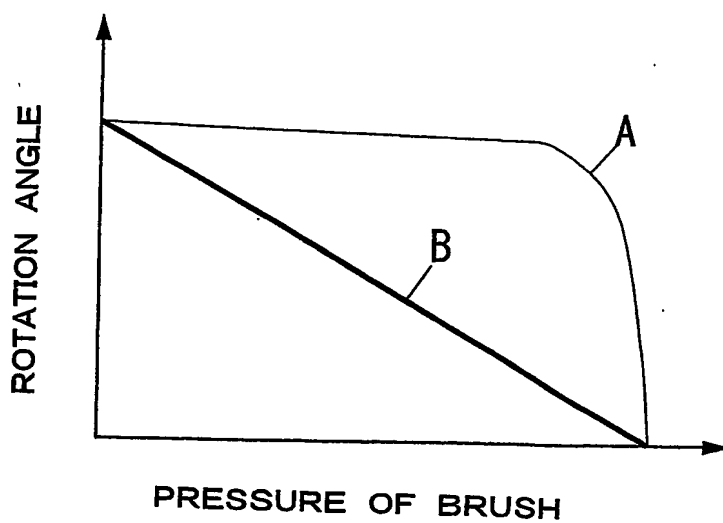


FIG. 16A

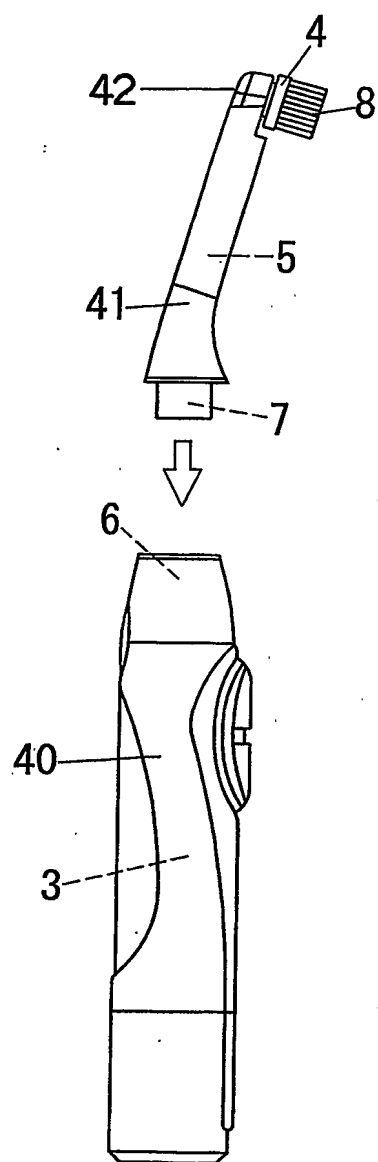
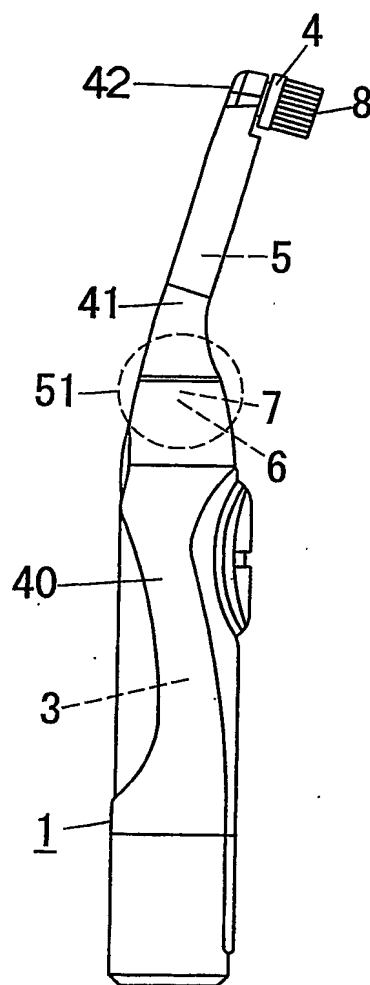


FIG. 16B



13/14

FIG. 17A

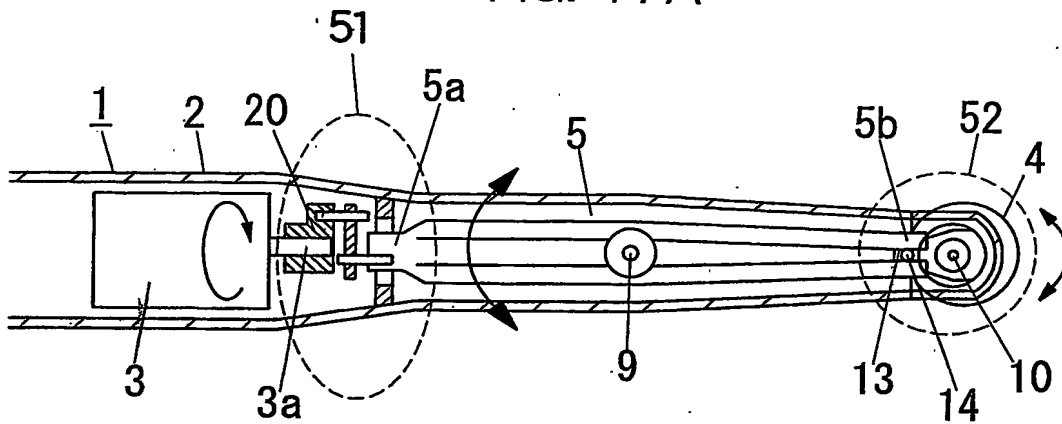


FIG. 17B

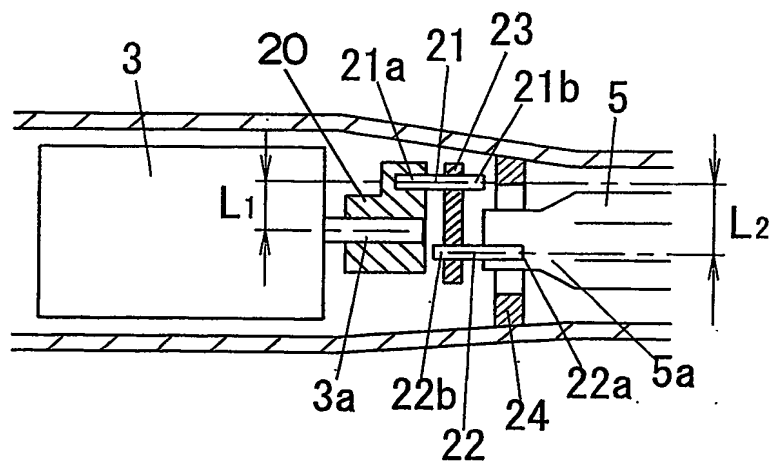


FIG. 18A

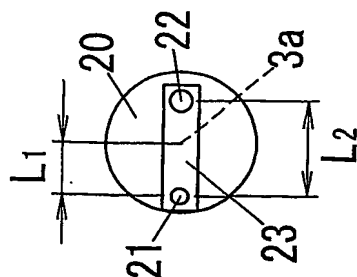


FIG. 18B

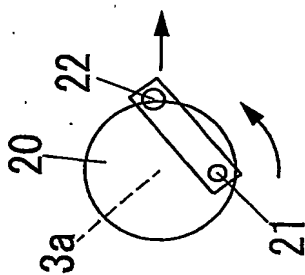


FIG. 18C

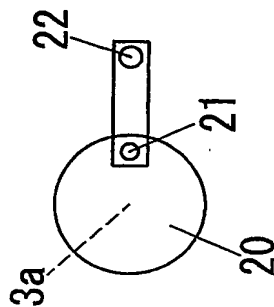
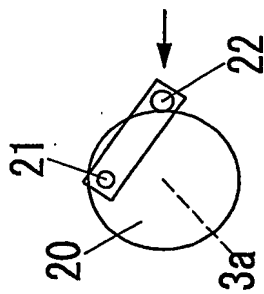


FIG. 18D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A46B13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A46B13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-276097 A (Satoshi INADA), 09 October, 2001 (09.10.01), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-14
A	US 5862558 A (BRAUN AG.), 26 January, 1999 (26.01.99), Full text; Figs. 1 to 8 & DE 4438732 A & WO 96/13224 A1 & JP 10-507671 A Full text; Figs. 1 to 8	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 February, 2004 (27.02.04)Date of mailing of the international search report
16 March, 2004 (16.03.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14406

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6349442 B1 (ADVANCED PROSTHETIC TECHNOLOGIES, Inc.), 26 February, 2002 (26.02.02), Full text; Figs. 1 to 6 & WO 00/78244 A1 & JP 2003-502106 A Full text; Figs. 1 to 6	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A46B13/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A46B13/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-276097 A (稲田聰) 2001. 10. 09, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-14
A	US 5862558 A (BRAUN AKTIENGESELLSCHAFT) 1999. 01. 26, 全文, 第1-8図 & DE 4438732 A & WO 96/13224 A1 & JP 10-507671 A 全文, 第1-8図	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 02. 2004

国際調査報告の発送日

16. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

氏原 康宏

印

3R

3218

電話番号 03-3581-1101 内線 3384

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 6349442 B1 (ADVANCED PROSTHE TIC TECHNOLOGIES, Inc.) 2002.02.26, 全文, 第1-6図 & WO 00/78 244 A1 & JP 2003-502106 A 全文, 第 1-6図	1-14